

正本

經濟部智慧財產局 函

受文者：

偉詮電子股份有限公司（代收人：盧清本先生）

機關地址：台北市辛亥路二段一八五號三樓
傳 真：（〇二）二七三五二八〇〇
如有疑問請電洽（〇二）二七三八〇〇〇七分機九〇二二

速別：速件

密等及解密條件：

發文日期：中華民國九十二年十一月十九日

發文字號：（九二）智專一（一）1405字第〇九二一一七二四九〇號

附件：申請證明文件一份

主旨：檢送第〇九二一〇五五三三號專利申請案申請證明文件一份，請 查照。

說明：依九十二年十一月七日申請書辦理。
正本：偉詮電子股份有限公司（代收人：盧清本 先生）
副本：

局長 蔡練生

238

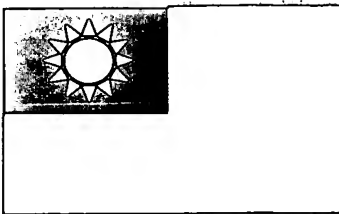
臺北縣樹林市東和街四十二巷五號

盧清本 先生

掛號

發文文號：09221172490

依照分層負責規定
授權單位主管決行



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 03 月 13 日
Application Date

申請案號：092105533
Application No.

申請人：偉詮電子股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 11 月 19 日
Issue Date

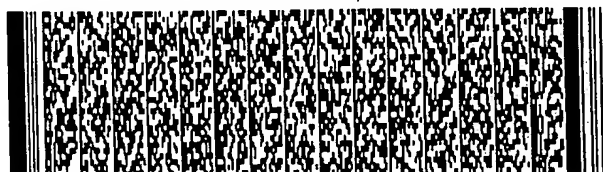
發文字號：09221172490
Serial No.

| | |
|-------|-------|
| 申請日期： | IPC分類 |
| 申請案號： | |

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

| | | |
|--------------------|----------------------|---|
| 一、 發明名稱 | 中文 | 強韌層次式之3:2下拉(Pulldown)影片來源模式偵測的方法 |
| | 英文 | |
| 二、 發明人 (共2人) | 姓名 (中文) | 1. 顧朝奇 |
| | 姓名 (英文) | 1. Chao-Chee Ku |
| | 國籍 (中英文) | 1. 中華民國 ROC |
| | 住居所 (中文) | 1. 新竹市科學園區工業東九路24號2F |
| | 住居所 (英文) | 1. 2F., No. 24, Industry E. 9th Rd., Science-Based Industrial Park, Hsin-Chu 300, Taiwan. |
| 三、 申請人 (共1人) | 名稱或姓名 (中文) | 1. 偉詮電子股份有限公司 |
| | 名稱或姓名 (英文) | 1. Weltrend Semiconductor, Inc. |
| | 國籍 (中英文) | 1. 中華民國 ROC |
| | 住居所 (營業所) (中文) | 1. 新竹市科學園區工業東九路24號2F (本地址與前向貴局申請者相同) |
| | 住居所 (營業所) (英文) | 1. 2F., No. 24, Industry E. 9th Rd., Science-Based Industrial Park, Hsin-Chu 300, Taiwan. |
| | 代表人 (中文) | 1. 林錫銘 |
| | 代表人 (英文) | 1. |

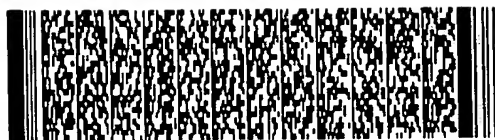


| | |
|-------|-------|
| 申請日期： | IPC分類 |
| 申請案號： | |

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

| | | |
|--------------------|----------------------|---|
| 一、 發明名稱 | 中文 | |
| | 英文 | |
| 二、 發明人 (共2人) | 姓名 (中文) | 2. 梁仁寬 |
| | 姓名 (英文) | 2. Kuan Liang |
| | 國籍 (中英文) | 2. 中華民國 TW |
| | 住居所 (中文) | 2. 新竹市科學園區工業東九路24號2F |
| | 住居所 (英文) | 2. 2F., No. 24, Industry E. 9th Rd., Science-Based Industrial Park, Hsin-Chu 300, Taiwan. |
| 三、 申請人 (共1人) | 名稱或 姓名 (中文) | |
| | 名稱或 姓名 (英文) | |
| | 國籍 (中英文) | |
| | 住居所 (營業所) (中文) | |
| | 住居所 (營業所) (英文) | |
| | 代表人 (中文) | |
| | 代表人 (英文) | |



強韌層次式之 3:2 下拉(Pulldown)影片來源模式偵測的方法

本案為一種強韌層次式之 3:2 下拉(Pulldown)影片來源模式偵測的方法，係提供三個圖場(Fields)之影像信號，分別為一目前圖場、一目前圖場之上一個圖場及一目前圖場之下一個圖場，以判斷一影片來源(Film Source)，而進行下列步驟：定義複數個層次(Layer)，其中每一層次各具有一臨界值(Threshold)及一計數(Count)；根據該目前圖場之上一個圖場及該目前圖場之下一個圖場之每一單點(Pixel)之差值和各層次之臨界值的比較結果，決定各層次之計數之變化；以及根據該等計數，決定一結果序列，藉以判斷該視訊是否為影片模式來源 (Film Mode Source)。

本案代表圖為第五圖。

代表圖之元件代表符號簡單說明：

F0、F1、F2、F3：圖場(Field)。

θ_1 、 θ_2 、 θ_3 ：臨界值(Threshold)。

五、發明說明 ()

〔技術領域〕

本案為一種強韌層次式之 3:2 下拉(Pulldown)影片來源模式偵測的方法，其特徵在於利用複數個層次(Layer)之計數(Count)，來決定一結果序列，藉以判斷該視訊是否為影片模式來源 (Film Mode Source)，可適用於混合影片模式來源 (Film Mode Source)及交錯式視訊 (Interlaced Video)之來源模式偵測。

〔先前技術〕

因為 Film 係以 24FPS (24 Frames/sec)，即每秒二十四幀影框(Frame)的速度來製作，而 NTSC (60Hz) TV 則係以每秒 60 個圖場(60 Fields/sec)的速度來播放影像，因此想在 Field Rate 為 60Hz 的電視上直接播放電影來源(Film Source)影片係行不通的，必須對電影影片的信號源(Film Source)做前置處理(Pre-processing)，調整 Field Rate，之後才能在 NTSC (60Hz) TV 播放。Film Source 必須如第一圖所示，透過 3:2 下拉(3:2 Pulldown)方式，將原本 24FPS 的 Film source 轉換為 60 Fields/sec 之視訊信號源(Video Source)，NTSC TV 才能夠順利播放。

隨著平面顯示器(FDP)的漸漸普及，FDP 之顯示控制器(Display Controller)收到的影像信號有可能係 Film source 或 Interlaced video source (如 TV 信號)。Film 原本就有完整的 Frame，只是為了配合顯示器的 Frame rate (60 張/秒)，所以被利用 3:2 pulldown 轉成 60 Fields/sec；而 Interlaced video 信號則沒有完整的 Frame，而是有奇數及偶數 Fields。因此，在做解交錯(De-interlacing)時，Display controller 必須能夠辨別信號來源係 Film source 或 Interlaced video source，以便選擇最佳的 De-interlacing 方法。

習知用以辨識 Film source 或 Interlaced video source 之技術為 3:2 下拉偵測(3:2 Pulldown Detection)。3:2 Pulldown detection

五、發明說明 ()

的基本原理，係如第一圖中所示，利用 Film source 經過 3:2 Pulldown 處理後之 Frame difference 會有固定的序列 (Sequence)，即 100001000010000 來判斷。習知 3:2 Pulldown detection 之基本流程，係提供第二圖所示的三個圖場 (Fields)，F0、F1 及 F2，而進行第三圖所示之實施步驟如下：

步驟 101：下一個圖場 (F2)，目前圖場為 F1。

步驟 102：上一個圖場 (F0)，目前圖場為 F1。

步驟 103：圖片單點的差 (Pixel Difference)，因 F0 和 F2 同時在奇數場或偶數場，所以有相對應的點可相減。

步驟 104：累積整個圖場的總差，即把步驟 103 的個別絕對值加總，得到 F0 及 F2 兩個圖場的總差值。

步驟 105：圖場差的臨界點值為我們所設定的臨界值。

步驟 106：比較步驟 104 的輸出和在步驟 105 所設的臨界值，若步驟 104 的輸出大於步驟 105 所設的臨界值，則步驟 106 的輸出為 1，反之則為 0。

步驟 107：結果序列，可能為 0011100011 等序列。若所得到的序列為 1000010000 或 0100001000 或 0010000100 或 0001000010 或 0000100001，則為 3:2 Pulldown 的 Film。

習知的 3:2 Pulldown detection 方法有一些缺點。習用技術中使用 Frame difference 之絕對值的總和，與一個臨界值 (Threshold) 進行比較作為判斷依據，將因影像特性 (Characteristics) 差異性大，而使得 Threshold 的決定變得相當關鍵。這種太依賴 Threshold 的方法並不可靠。例如，對於大部分靜止而只有一小塊面積有移動快速的物件而言，其整個物件之差值，相對於大部分靜止的畫面所得之總差值顯得微不足道，因此容易誤判為靜止畫面，而直接使用 Weave 方式處理，結果造成很大的拖尾 (Serration/Judder) 現象。

五、發明說明 ()

為了避免上述情形發生，必須有更可靠而強韌(Robust)的方法，來進行 3:2 Pulldown detection。

〔本案目的〕

為因應上述需求，本案乃構思一種強韌層次式之 3:2 Pulldown 影片來源模式偵測的方法，其特徵在於捨棄使用值來判斷，而以計數(Count)來判斷，並且加入層次(Layer)之概念，每個 Layer 有其 Threshold，以增加其強韌性。此外，再加上以序列(Sequence)特性為判斷基準，使得本案可適用於混合影片模式來源 (Film Mode Source)及交錯式視訊 (Interlaced Video)之來源模式偵測。

〔本案內容〕

為達上述目的，本案提出一種強韌層次式之 3:2 下拉(Pulldown)影片來源模式偵測的方法，係提供三個圖場(Fields)之影像信號，分別為一目前圖場、一目前圖場之上一個圖場及一目前圖場之下一個圖場，以判斷一影片來源(Film Source)，而進行下列步驟：定義複數個層次(Layer)，其中每一層次各具有一臨界值(Threshold)及一計數(Count)；根據該目前圖場之上一個圖場及該目前圖場之下一個圖場之每一單點(Pixel)之差值和各層次之臨界值的比較結果，決定各層次之計數之變化；以及根據該等計數，決定一結果序列，藉以判斷該影片是否為影片模式來源。

如所述之強韌層次式之 3:2 Pulldown 影片來源模式偵測的方法，其中該等層次為三個層次。

如所述之強韌層次式之 3:2 Pulldown 影片來源模式偵測的方法，其中當每一差值之絕對值大於一層次之臨界值，則該層次之計數加一。

如所述之強韌層次式之 3:2 Pulldown 影片來源模式偵測的方法，其中該結果序列係根據該等計數，利用該影片來源經過 3:2

五、發明說明 ()

Pulldown 處理後之影框差值(Frame Difference)為固定序列(Sequence)之原理而產生。

[圖式簡單說明]

本案得藉由下列圖示及詳細說明，俾得一更深入之瞭解：

第一圖：習知之 3:2 Pulldown Detection。

第二圖：習知之 3:2 Pulldown Detection 所需之三個圖場(Fields)。

第三圖：習知之 3:2 Pulldown Detection 流程圖。

第四圖：本案較佳實施例之四個圖場(Fields)。

第五圖：本案較佳實施例之流程圖。

第六圖：步驟 204 之實施流程。

第七圖：步驟 205 之實施流程。

第八圖：步驟 207 之實施流程。

第九圖：步驟 201 之實施流程。

圖示主要元件之圖號如下：

$\Psi_{(n-3)}$ (F0)、 $\Psi_{(n-2)}$ (F1)、 $\Psi_{(n-1)}$ (F2)、 $\Psi_{(n)}$ (F3)：圖場(Field)。

θ_1 、 θ_2 、 θ_3 ：臨界值(Threshold)。

[實施方式]

請參見第四圖，為本案較佳實施例之四個圖場(Fields)。如圖所示，影框緩衝器(Frame Buffer)裡儲存四個 Fields， $\Psi_{(n-3)}$ 、 $\Psi_{(n-2)}$ 、 $\Psi_{(n-1)}$ 及 $\Psi_{(n)}$ ，分別代表第(n-3)、(n-2)、(n-1)及(n)個 Fields。當進行 3:2 Pulldown detection 時，係使用 $\Psi_{(n-2)}$ 、 $\Psi_{(n-1)}$ 及 $\Psi_{(n)}$ ；而進行 De-interlace 時，則使用 $\Psi_{(n-3)}$ 、 $\Psi_{(n-2)}$ 及 $\Psi_{(n-1)}$ 。這樣的 Frame Buffer 安排，係基於一但偵測到有不正常順序狀況(Abnormal sequence)，或信號來源由影片模式(Film mode)變成視訊模式(Interlaced video

五、發明說明 ()

mode)時，不會因為延遲(Delay)情形而產生錯誤。為方便說明起見，以下 $\Psi_{(n-3)}$ 、 $\Psi_{(n-2)}$ 、 $\Psi_{(n-1)}$ 及 $\Psi_{(n)}$ 另以F0、F1、F2及F3表示。

第五圖所示，為本案較佳實施例之流程圖，係採取三個層次進行偵測，實施步驟如下：

步驟 200：一些值的初始化。 $[FL]$ 、 $[SL]$ 、 $[TL]$ 及 $[FB]$ 分別是代表第一層、第二層、第三層及 3:2 Pulldown 旗標位元(Flag Bits)的四個 1x5 矩陣，且其初始值都設為 0；Flag 是 3:2 pulldown 的指示旗標，若 Flag=1，則表示在 Film mode，反之則否，初始值設為不是 Film mode；FL_curr，SL_curr 及 TL_curr 分別係代表第一層、第二層和第三層目前的值，且其初始值都設為 1 (其可能值為 1~5，設為 1 代表是最小值)；FL_pred、SL_pred 及 TL_pred 分別係代表第一層、第二層及第三層預測的下一個值，且其初始值亦都設為 1 (其可能值為 1~5，設為 1 代表是最小值)。

步驟 202 及步驟 203：F3 及 F1 分別代表做偵測時的下一個及上一個圖場 (F2 為目前之圖場)。

步驟 204：圖場單點(Pixels)的差和所設的三層 Threshold 做比較，如果個別大於其所設的各層 Threshold，則其 Count 加 1，否則繼續下一 Pixel，把最後整個 Field count 總數分別存到 FL(5)，SL(5)及 TL(5)。請參考第六圖，其實施流程如下：

步驟 2041：圖場單點(Pixels)的差和所設的第一層 Threshold， θ_1 ，做比較。

步驟 2042：如果單點(Pixels)的差大於的第一層 Threshold， θ_1 ，則第一層的 Counter，FL_CT，加 1，否則繼續往下。

步驟 2043：圖場單點(Pixels)的差和所設的第二層 Threshold， θ_2 ，做比較。

五、發明說明 ()

步驟 2044：如果單點(Pixels)的差大於的第二層 Threshold, θ_2 ，則第二層的 Counter, SL_CT, 加 1，否則繼續往下。

步驟 2045：圖場單點(Pixels)的差和所設的第三層 Threshold, θ_3 ，做比較。

步驟 2046：如果單點(Pixels)的差大於的第三層 Threshold, θ_3 ，則第三層的 Counter, TL_CT, 加 1，否則繼續往下。

步驟 2047：看整個圖場是否比較完畢，是的話到步驟 2048，否的話繼續輸入 Pixels。

步驟 2048：把各層的整個 Field 總 Count 數，分別存到 FL(5), SL(5)及 TL(5)。

步驟 205：尋找最小值，並取代 FL_curr, SL_curr, 及 TL_curr。請參考第七圖，其實施流程如下：

步驟 2051：分別找出矩陣[FL]，[SL]，及[TL]的最小值 λ_1 、 λ_2 及 λ_3 。

步驟 2052：把 FL_curr, SL_curr 及 TL_curr 分別用 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 取代之。

步驟 206：判斷是否為 3:2 pulldown flag bit。如果(FL_curr 等於 FL_pred)且 (SL_curr 等於 SL_pred)且 (TL_curr 等於 TL_pred)，則把此 Flag bit 矩陣的第五個元素，即 FB(5)設為 1，否則設為 0。

步驟 207：進行資料更新(Data Update)。請參考第八圖，其實施流程如下：

步驟 2071：目前 (Current) 的順序為 5, 4, 3, 2, 1, 5, 4, 3, 2, 1, ...，而其相對應預測(Predict)的順序

五、發明說明 ()

為 4, 3, 2, 1, 5, 4, 3, 2, 1, 5, ... , 所以本步驟是用來偵測各層目前(Current)的值, 如果大於 1 (亦即是 2~5), 則預測的值就是目前的值減 1 (亦即是 1~4), 若目前的值是 1, 則預測的值是 5。

步驟 2072 : 因目前 (current) 的順序為 5, 4, 3, 2, 1, 5, 4, 3, 2, 1, ... , 而其相對應預測的順序為 4, 3, 2, 1, 5, 4, 3, 2, 1, 5, ... 因找其最小值是以 5 個 digit (數字) 為一個視窗範圍, 所以需向左位移一個 digit。而其中新的 FB' (5), 則是由步驟 206 所得到的 FB(5); 新的 FL' (5)、SL' (5) 及 TL' (5), 則是由步驟 2048 分別所得到的 FL(5)、SL(5) 及 TL(5)。

步驟 208: 結果序列, 看 Flag bit 矩陣的 5 個 bits 是否都為 1, 如果是, 則判斷為 Film mode source, 則 flag=1, 否則則為非 Film mode, 則 flag=0。

步驟 201: 由判斷信號來源模式的結果, 選用適當的解交錯方法。如果係 Interlaced video mode, 則需選用適當的 De-interlacing algorithms; 反之, 如果係 Film mode source, 則需選擇適當的 Weave 對象。請參考第六圖, 其實施流程如下:

步驟 2011: 判斷是否為 Film mode source, 如果 flag=0, 則不是 Film mode, 亦即是 Interlaced video mode, 則此使要選用適當的 De-interlacing algorithms, 所以到步驟 2012; 反之如果 flag=1, 則為 Film mode source, 此時最佳的 De-interlacing 方式為 Weave 方式, 但需判斷跟那一個 Field 做 Weave, 所以繼續往下。

步驟 2012: 信號來源為 Interlaced video, 所以需要適當的 De-interlacing algorithms, 可選擇 3D Motion Adaptive

五、發明說明 ()

De-interlacing Algorithm 或 Motion-compensated Algorithm 等方法。

步驟 2013：此步驟用來檢查 SL_pred 的值，以決定適當的 Weave 對象。如果 SL_pred 等於 5、4 或 2，則到步驟 2014，反之，則到步驟 2015。

步驟 2014：選擇 Weave 對象為做解交錯的目前的圖場(F1)和上一個圖場(F0)。

步驟 2015：選擇 Weave 對象為做解交錯的目前的圖場(F1)和下一個圖場(F2)。

本案係針對習用技術提出改善，其精神在於捨棄使用值來判斷，而以計數(Count)來判斷，並且加入層次(Layer)之概念，每個 Layer 有其 Threshold，以增加其強韌性；此外，再加上以序列(Sequence)特性為判斷基準，使得本案可適用於各種特性之影片來源模式偵測。本案之進步性在於，透過複數個層次（本案實施例為 3 個層次）所獲得的判斷結果，不但較不易誤判，而且當有所謂的不正常順序 (Abnormal Sequence) 情況時，亦會很快的恢復正確的判斷；而如果想要偵測各式各樣的不正常順序 (Abnormal Sequence)，亦可透過多加層次（例如使用 4 個層次）達到目的。

本案所揭露之技術，得由熟習本技術人士據以實施，而其前所未有之作法亦具備專利性，爰依法提出專利之申請，申請專利範圍如附。

六、申請專利範圍

〔申請專利範圍〕

1、一種強韌層次式之 3:2 下拉(Pulldown)影片來源模式偵測的方法，係提供三個圖場(Fields)之影像信號，分別為一目前圖場、一目前圖場之上一個圖場及一目前圖場之下一個圖場，以判斷一影片來源(Film Source)，而進行下列步驟：

定義複數個層次(Layer)，其中每一層次各具有一臨界值(Threshold)及一計數(Count)；

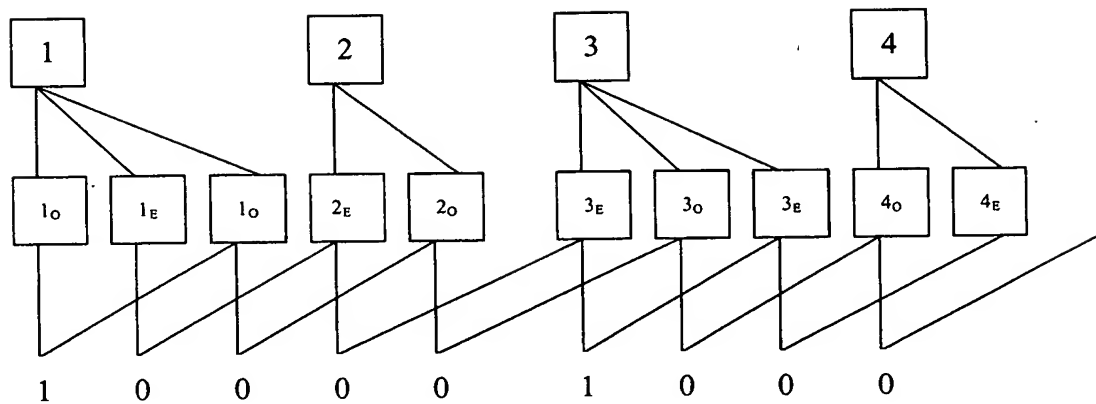
根據該目前圖場之上一個圖場及該目前圖場之下一個圖場之每一單點(Pixel)之差值和各層次之臨界值的比較結果，決定各層次之計數之變化；以及

根據該等計數，決定一結果序列，藉以判斷該視訊是否為影片來源。

2、如申請專利範圍第 1 項所述之強韌層次式之 3:2 Pulldown 影片來源模式偵測的方法，其中該等層次為三個層次。

3、如申請專利範圍第 1 項所述之強韌層次式之 3:2 Pulldown 影片來源模式偵測的方法，其中當每一差值之絕對值大於一層次之臨界值，則該層次之計數加一。

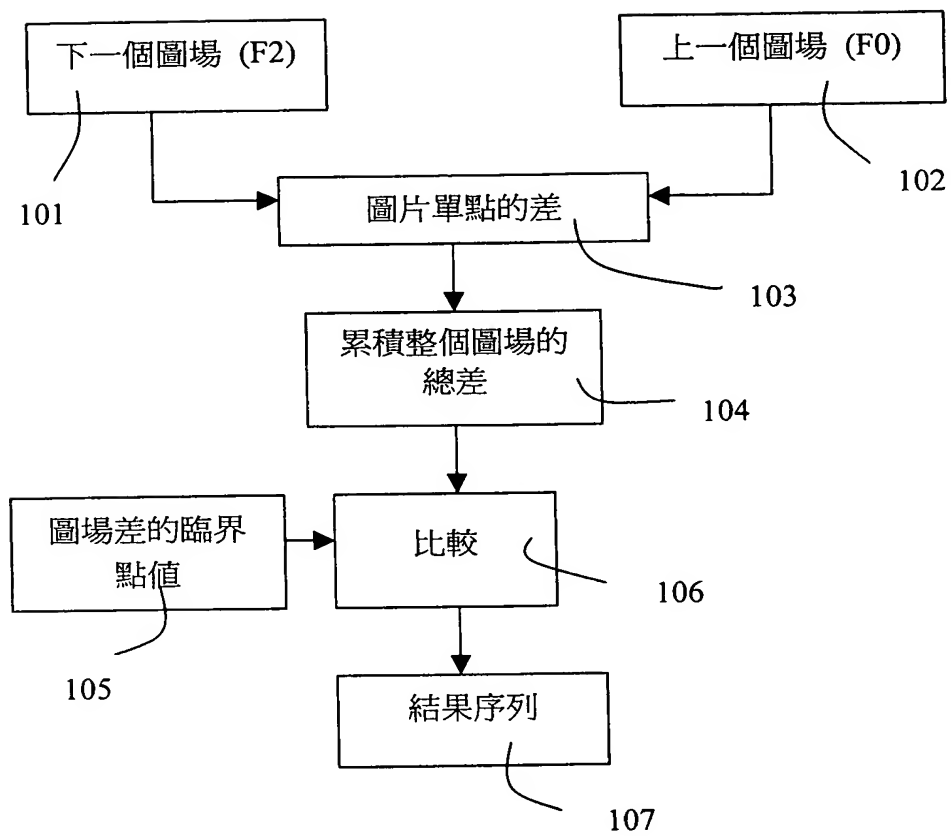
4、如申請專利範圍第 1 項所述之強韌層次式之 3:2 Pulldown 影片來源模式偵測的方法，其中該結果序列係根據該等計數，利用該影片來源經過 3:2 Pulldown 處理後之影框差值(Fame Difference)為固定序列(Sequence)之原理而產生。



第一圖

| | | | | | | | | |
|----|---|---|----|---|---|----|---|---|
| | E | | | | | | F | |
| | | | M | C | N | | | |
| G | A | K | | X | | H | B | L |
| | | | P | D | Q | | | |
| | I | | | | | | J | |
| F0 | | | F1 | | | F2 | | |

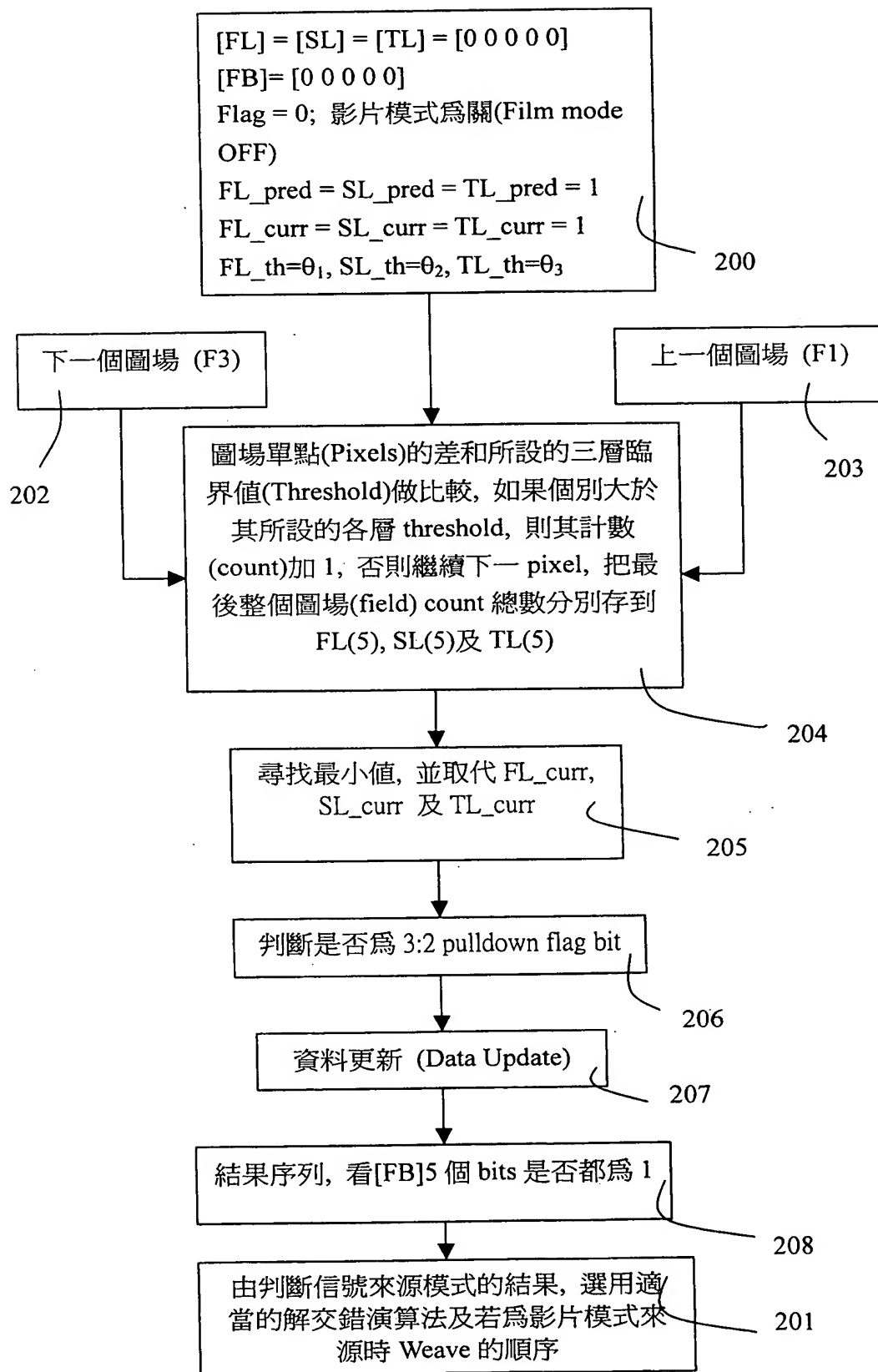
第二圖



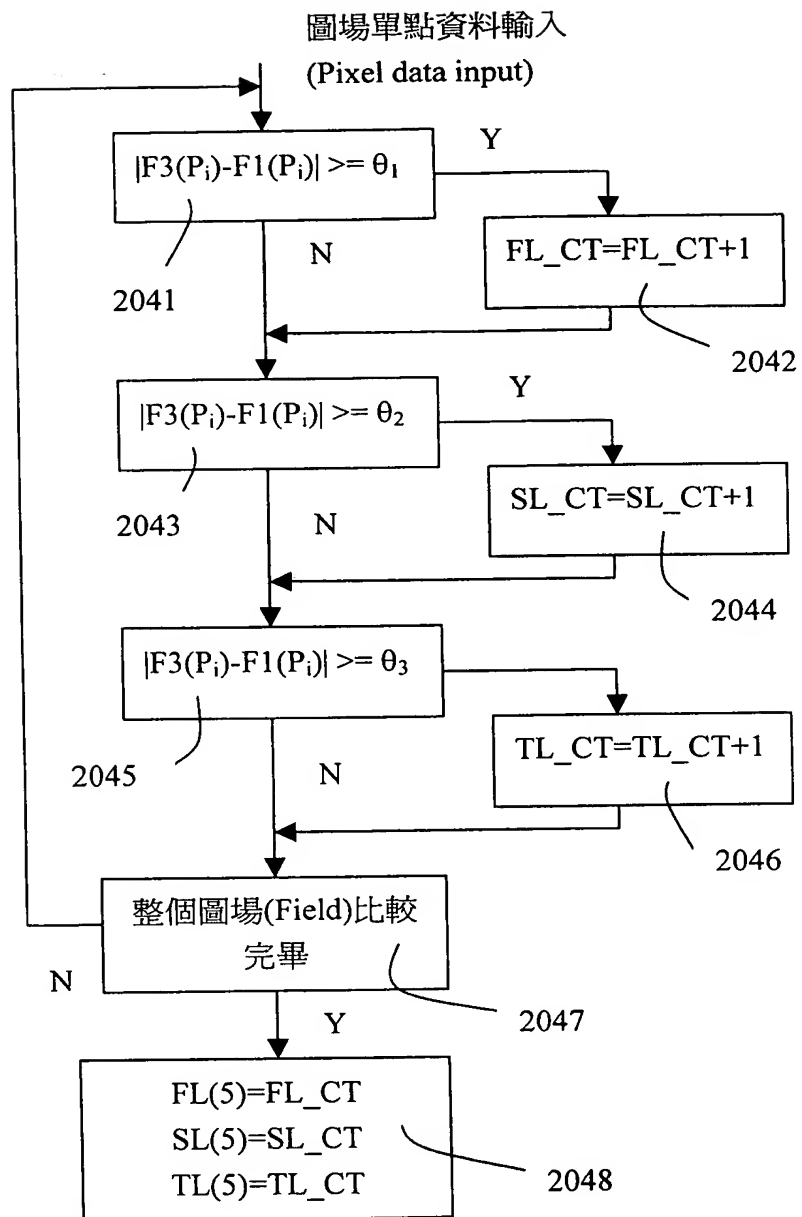
第三圖

| | | | | | | | | | | | |
|----------------|---|---|----------------|---|---|----------------|---|---|--------------|---|---|
| | E | | | | | | | | | | |
| | | | M | C | N | | | | R | S | T |
| G | A | K | | X | | H | B | L | | | |
| | | | P | D | Q | | | | U | V | W |
| | I | | | | | | J | | | | |
| $\Psi_{(n-3)}$ | | | $\Psi_{(n-2)}$ | | | $\Psi_{(n-1)}$ | | | $\Psi_{(n)}$ | | |
| F0 | | | F1 | | | F2 | | | F3 | | |

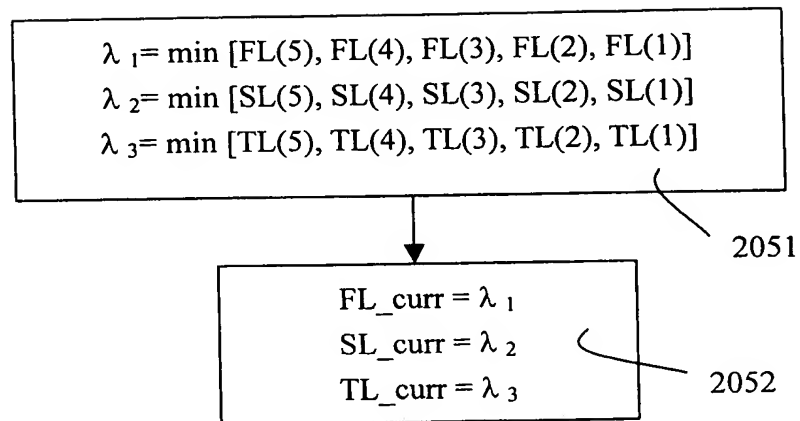
第四圖



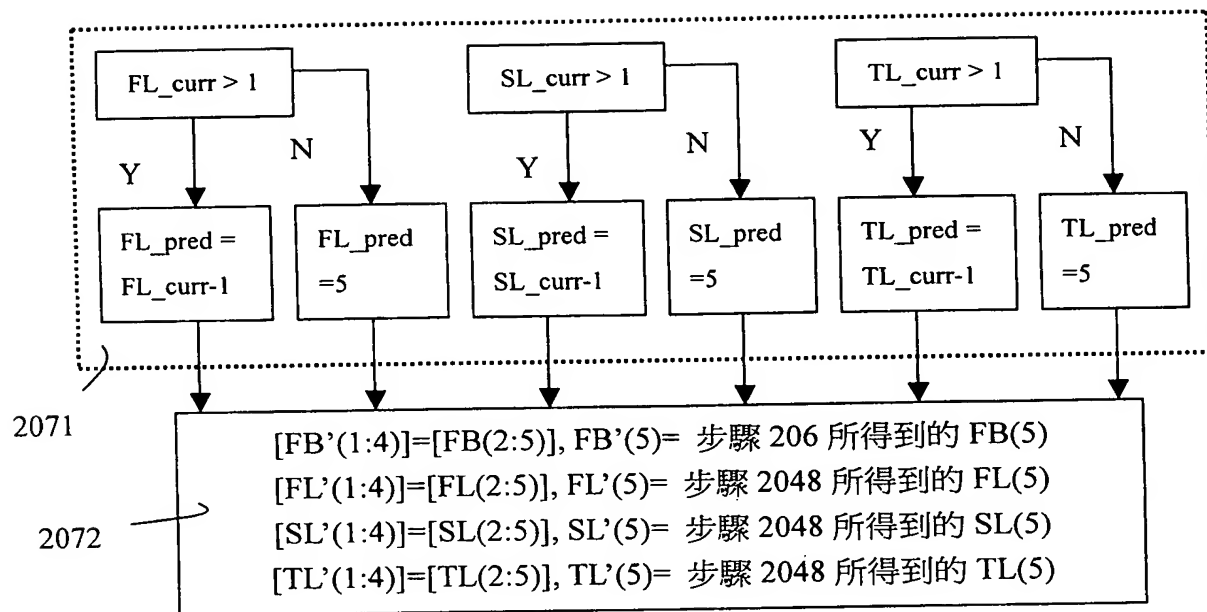
第五圖



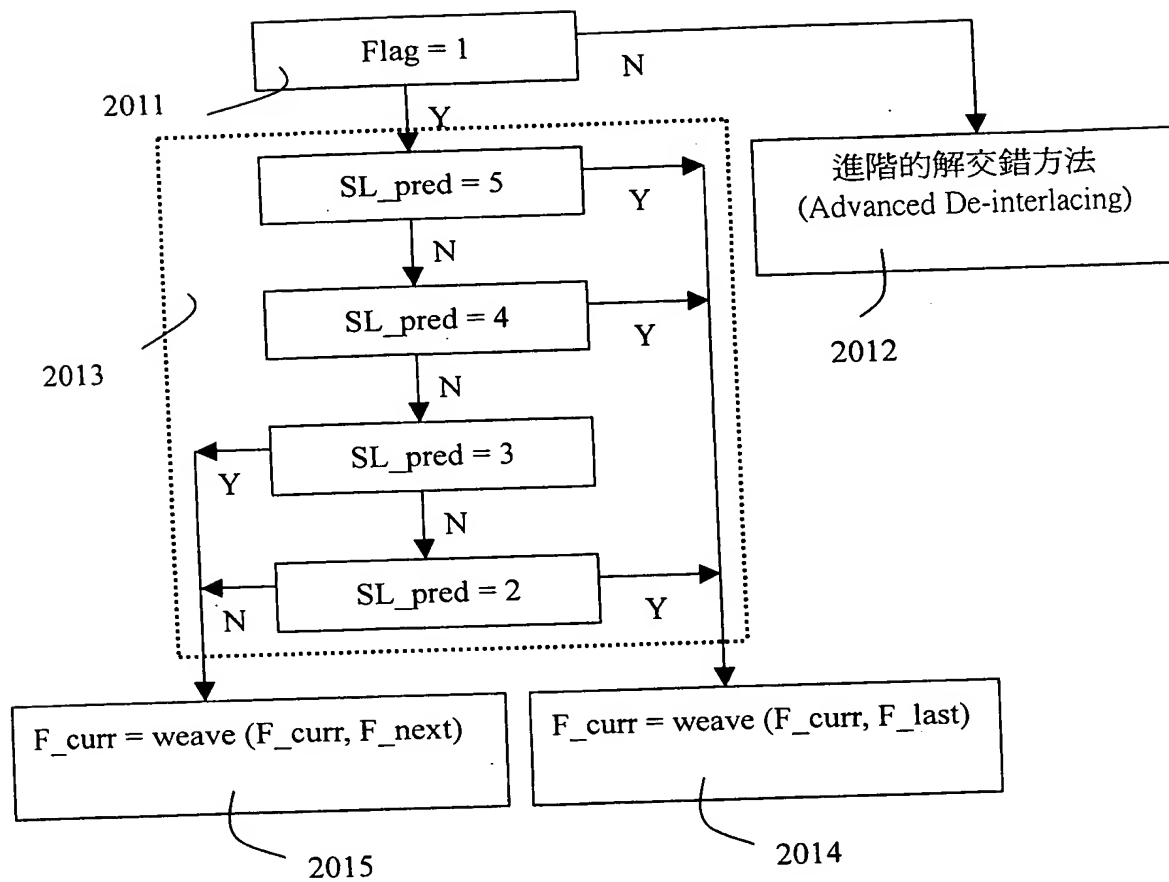
第六圖



第七圖



第八圖



第九圖